

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ayam Kampung

Indonesia ialah negara yang maju dengan kekayaan alam sangat melimpah. Kekayaan alam yang terdapat di Indonesia banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk terus melakukan pengembangan terhadap semua potensi yang memungkinkan untuk keberlangsungan hidup. Salah satu pengembangan yang dilakukan yaitu terhadap ayam lokal yang ada di Indonesia. Ayam Lokal biasanya juga dikenal dengan istilah ayam Kampung. Menurut ILO (2012) istilah ayam Kampung merupakan istilah yang digunakan masyarakat di Indonesia bagi ayam yang dipelihara atau dibudidayakan secara rumahan dan tidak untuk kepentingan komersial. Menurut Rasyaf (2011) ayam kampung atau ayam-ayam yang ditenakkan memiliki nama latin (*Gallus domesticus*) yang berasal dari ayam hutan di Asia Tenggara. Ayam kampung yang tersebar di Indonesia memiliki nenek moyang yang bernama latin *callus varius-varius Linnaeus* yang kemungkinan berasal dari pulau Jawa.

Menurut Sari *et al.*, (2017) bahwa ayam kampung memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan dikarenakan pemeliharaannya yang lebih mudah dan mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan di setiap daerah. Mengingat ayam kampung memiliki populasi cukup banyak dan dimiliki oleh hampir seluruh penduduk Indonesia. Indonesia memiliki beragam ayam kampung yang bervariasi, baik bentuk, produktivitas dan performanya. Keanekaragaman ayam kampung telah diidentifikasi dan diberi nama dengan jumlah yang masih terbatas (Yaman, 2010).

Ayam Kampung dapat digolongkan sebagai 3 tipe yaitu pedaging, petelur, dan dwiguna. Selain itu dikenal pula ayam tipe petarung dan ternak kegemaran/hias,

seperti ayam pelung, ayam gaok, ayam tukung, ayam burgo, ayam bekisar, dan ayam walik. Ada sekitar 31 ekor ayam lokal yang disebutkan (Nataamijaya, 2010). Ayam kampung memiliki ciri khas tersendiri, ciri khas tersebut dapat dilihat pada bagian tubuh yang lebih ramping, kakinya panjang dan bulu yang memiliki warna beragam. Ciri khas lainnya terletak pada sifat genetisnya yang seragam. Ayam kampung memiliki sifat genotipe dan fenotipe bervariasi seperti bulu yang berwarna beragam yaitu warna hitam. Pola kolumbian, tipe liar dan bermotif bulu lurik. Dengan keragaman genetis yang dimiliki ayam kampung memudahkan dalam perkembangan genetiknya melalui persilangan-persilangan (Rasyaf, 2011).

Menurut Sartika (2012) kurangnya perhatian dan pemanfaatan ayam lokal yang dikarenakan produksi telur dan daging yang relatif rendah. Rendahnya produktifitas ini disebabkan oleh mutu bibit yang rendah akibat masih adanya sifat mengeram indukan, selain dari sistem pemberian pakan dan pemeliharaan yang seadanya. Nataamijaya (2010) menambahkan bahwa upaya pengembangan yang dilakukan pada ayam lokal diharapkan mampu meningkatkan perekonomian dan sekaligus pendapatan masyarakat, terutama di perdesaan, karena Indonesia mempunyai sumber daya alam yang melimpah dan memadai untuk menciptakan bibit unggul, obat-obatan dan bahan pakan yang diperlukan dalam sentral industri peternakan ayam modern yang intensif, dan efisien.

#### **2.1.1. Ayam Wareng**

Ayam Wareng merupakan salah satu ayam lokal yang termasuk kedalam tipe ayam petelur. Perkembangan ayam Wareng hampir diberbagai daerah di Jawa Tengah dan Jawa Barat (Krista dan Harianto, 2011). Menurut Susanti *et al.*, (2006) ayam Wareng banyak ditemukan di kota Tangerang dan diakui

masyarakat sebagai sumber plasma nutfah khas kota Tangerang. Susanti *et al* juga menambahkan bahwa ayam Wareng-Tangerang adalah ayam lokal hasil pengembangan dari ayam ras Leghorn Putih oleh warga peternak Tangerang. Diketahui bahwa ukuran tubuh betina ayam Wareng-Tangerang relatif kecil dengan bobot rata-rata dewasa 900gram/ekor, lingkaran dada 23,5 cm, panjang punggung 13,4 cm dan tinggi shank 6,9 cm.



*Gambar 1 Induk Betina Ayam Wareng*

Sartika *et al.*, (2008) menambahkan bahwa ayam Wareng memiliki ciri fisik yaitu pola warna bulu polos atau hitam, kerlip bulu perak, shank dominan berwarna putih/kuning, mempunyai bentuk jengger yang seragam berbentuk tunggal (*single*), memiliki bulu kepala bermahkota dan ayam Wareng memiliki laju intrograsi relatif tinggi yang berasal dari ayam ras unggul luar negeri.

Upaya dalam peningkatan mutu genetik ayam lokal dapat dilakukan dengan cara perkawinan ayam dengan berbeda jenis. Perkawinan antar ayam Wareng yang dilakukan juga diharapkan mampu menghasilkan varietas baru. Pada penelitian ini dilakukan persilangan dengan mengawinkan pejantan ayam Wareng dengan betina ayam Lurik, ayam Ranupani dan ayam Lokal Putih. Persilangan yang dilakukan diharapkan juga mampu menghasilkan keturunan

yang memiliki antibodi yang lebih kuat dibandingkan dengan ayam pada umumnya. Menurut Dako *et al.*, (2020) program perkawinan yang dilakukan antar individu yang berbeda jenis secara sadar maupun tidak disengaja dapat menghasilkan individu atau populasi baru. Populasi baru ini akan memiliki tampilan yang berbeda, baik secara kualitatif dan kuantitatif. Perbedaan ayam hasil silangan ini dapat dilihat secara visual yang berbeda dengan induknya terutama pada warna bulu, bentuk jengger, pola warna bulu dan shank, serta perbedaan dapat dilihat pada sesama ayam hasil persilangan.

### 2.1.2. Ayam Lokal Putih

Ayam lokal dikelompokkan menjadi beberapa tipe seperti, petelur, pedaging, dwiguna atau sebagai ayam hias. Mulanya ayam lokal berasal dari hasil domsetikasi antara ayam hutan (*Gallus gallus*) dengan ayam lokal lainnya (Anshor dan Hidayah, 2020). Menurut Untari *et al.*, (2013) menyatakan bahwa ayam lokal memiliki ciri spesifik yang dijadikan sebagai plasma nutfah setiap daerah. Ayam lokal putih memiliki nama lain yaitu ayam kedu putih.



Gambar 2 Induk Betina Ayam Lokal Putih

Ayam kedu putih merupakan salah satu varietas dari ayam kedu. Ayam kedu putih memiliki ciri-ciri tubuh berwarna putih (kecuali jengger, lidah dan

kulit bagian pantat yang berwarna kemerahan). Ayam jantan kedu putih memiliki bobot berkisaran antara 1,7 – 2,5 kg/ekor dan betina sekitar 1,2 – 1,5 kg/ekor (Krista dan Harianto, 2011). Krista dan Harianto (2010) menambahkan bahwa ayam kedu berasal dari Desa Kedu, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Ayam ini mulai bertelur pada umur 138 -195 hari dan memiliki produktivitas sekitar 124 butir/tahun. Ayam kedu termasuk salah satu ayam buras yang memiliki potensi untuk dijadikan ayam petelur dan pedaging.

### 2.1.3. Ayam Ranupani

Ranu Pani merupakan salah satu nama desa di Resort Ranu Pani, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (Astriyantika et al., 2014). Masyarakat Ranu Pani memiliki pekerjaan sebagai para petani, *porter* dan sebagian sebagai peternak (Ikhwanussofa, 2017). Sebagian dari masyarakat tersebut memelihara ayam Kampung pada lahan rumahnya masing-masing. Ayam Kampung yang dipelihara ini lebih dikenal dengan ayam Ranu Pani.



*Gambar 3 Induk Betina Ayam Ranupani*

Ayam Ranu Pani merupakan ayam yang hidup dan dipelihara di Desa Ranu Pani, Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. Menurut Batoro *et al.*, (2006) perkandangan ternak di desa Ranu Pani dibuat di



ladang jauh dari perkampungan, hal tersebut bertujuan untuk mengatasi dampak lingkungan dan kesehatan yang didukung keamanan wilayah tengger yang aman. Ayam kampung yang dipelihara disekitar rumah bertujuan sebagai salah satu pemenuhan protein hewani dan juga dimanfaatkan sebagai ritual adat masyarakat tengger.

#### 2.1.4. Ayam Lurik

Menurut Suyatno (2003) ayam Lurik adalah salah satu ayam yang mempunyai keunggulan dalam memproduksi telur. Telur ayam Lurik memiliki ciri-ciri berukuran kecil dan berwarna putih, Telur ayam Lurik lebih banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan diolah sebagai campuran jamu atau minuman STMJ. Depison (2006) menambahkan bahwa ayam Lurik sebagai ayam lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai ayam tipe petelur.



*Gambar 4 Induk Betina Ayam Lurik*

Mulanya ayam Lurik adalah hasil persilangan antara ayam Arab jantan dengan ayam hyfa betina. Menurut Darmana dan Sitanggang (2002) ayam Arab di Indonesia merupakan hasil kawin silang antara ayam kampung lokal, *strain parent stock* ayam Arab sudah tidak ada. Ayam Arab memiliki penampilan

menyerupai ayam hias, geraknya gesit dan warna bulu keperak-perakan (Kholis dan Sitanggang, 2003). Yumna *et al.*, (2011) menambahkan bahwa terdapat dua jenis ayam arab yang dikenal masyarakat yaitu ayam arab putih (*silver*) dan merah (*gold*). Perbedaan keduanya terletak pada warna bulu dan bagian kaki yang terdapat pigmen hitam pada ayam Arab Putih.

## **2.2. Virus Newcastle Disease (ND)**

Ternak unggas mempunyai kelemahan terhadap beberapa penyakit menular, hal ini dapat dikarenakan ternak unggas memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap penyakit tersebut khususnya ternak ayam. Salah satu penyakit yang kerap kali menular pada ternak ayam yaitu virus *Newcastle disease* (ND) atau tetelo. Penyakit ND diakibatkan oleh serangan dari virus, yang berasal dari family Paramyxoviridae serta dari genus *Avian paramyxovirus type-1* (APMV-1). Virus ND ialah virus RNA yang berantai tunggal memiliki bentuk beramplop dan polaritas yang negatif (Suwartini *et al.*, 2018).

Menurut Samsi dan Purwaningsih (2018) unggas yang terinfeksi ND dapat dilihat melalui kelainan patologi yang dialami unggas seperti limfoid humoral (*bursa fabricius*) serta melalui organ seluler (timus dan limpa). Peran sistem kekebalan non-spesifik dan spesifik dalam melawan infeksi virus ND dapat dipengaruhi oleh kelainan patologis yang terjadi pada tubuh unggas. Kekebalan spesifik (*adaptive immunity*) dapat menggantikan inang untuk melawan serangan virus ND, jika kekebalan alami yang dihasilkan tubuh unggas tidak mampu melawan infeksi virus ND. Sistem imun yang bekerja secara spesifik untuk melawan antigen adalah limfosit B yang menghasilkan antibodi dan limfosit T yang berperan dalam pengaturan sintesis antibodi serta sel T yang berfungsi sebagai

efektor atau sitotoksik secara langsung. Kekebalan non-spesifik dan spesifik memiliki respon yang tidak dapat dipisahkan karena peran keduanya berkaitan dan saling melengkapi dalam menghadapi invasi virus ND.

*Newcastle disease* juga dapat menginfeksi manusia walaupun penyakit ini merupakan penyakit hewan serta dapat mengakibatkan konjungtivitis pada penderitanya dengan kondisi umum yang ringan dan dapat pulih dengan sendirinya. Virus ND memiliki tiga bentuk: lentogenic (ringan), mesogenic (sedang) dan velogenic (sangat virulen) atau lebih dikenal dengan penyakit *Newcastle exotic*. Lentogenic adalah strain yang memiliki penyebaran luas, tetapi strain ini hanya sedikit menyebabkan wabah penyakit. Unggas yang terinfeksi memiliki tanda klinis yang beragam tergantung faktor yang mempengaruhinya seperti jenis virus, umur inang, spesies unggas yang terinfeksi dan kekebalan tubuh unggas. Infeksi virus dapat mengakibatkan kematian secara besar-besaran pada unggas dengan menunjukkan sedikit gejala klinis (OIE, 2021). Akbar *et al.*, (2017) menambahkan bahwa Infeksi ND menyebabkan penurunan signifikan produksi telur dan tidak dapat kembali normal walaupun sudah sembuh hingga kematian pada unggas sehingga menyebabkan kerugian yang sangat besar bagi peternak.

Menurut Kencana (2013) menjelaskan bahwa ND dapat ditularkan melalui kontak langsung melalui ayam yang sakit, pakan, air minum, udara hingga melalui pekerja dan peralatan kandang yang tercemar oleh virus. Tingkat patogenitas virus ND dipengaruhi beberapa faktor seperti umur ayam, jenis virus, arah infeksi, lingkungan serta tingkat kekebalan tubuh ayam yang terinfeksi. Ayam yang sakit dapat menularkan virus melalui feses serta lendir dari mukosa mata dan hidung dengan tingkat konsentrasi yang tinggi. Menurut Rifaldi (2018) kerugian yang



dapat disebabkan virus ND yang menyerang ayam berupa penurunan produksi telur, daya tetas, kematian yang tinggi, dan hambatan terhadap pertumbuhan.

Virus ND memiliki masa inkubasi serta gejala klinis yang beragam pada setiap ayam, faktor yang mempengaruhi hal tersebut bisa dikarenakan penggunaan *strain* virus juga status kebal pada ayam ketika terinfeksi. Infeksi virus dengan *strain* letogenik merupakan infeksi subklinis berupa gangguan saluran respirasi ringan seperti keluar lendir pada hidung dan bersin. Infeksi virus *strain* mesogenik merupakan infeksi akut berupa kelainan pada saraf serta terganggunya saluran respirasi. Gejala yang ditampilkan pada *strain* ini secara klinis seperti membengkaknya area kepala jengger dan pial sianosis, menurunnya konsumsi pakan, terganggunya area pencernaan menyebabkan diare dengan warna putih kehijauan, bersin, batuk dan ngorok. *Strain* virus dengan sifat yang paling fatal adalah velogenik, *strain* ini memiliki angka kematian yang paling tinggi dibandingkan *strain* virus lainnya. Gejala yang dimilikinya pun beragam, dapat diawali dengan terjadinya konjungtivitis, kemudian terjadi diare yang diikuti dengan gejala saraf yaitu tremor, kelumpuhan pada leher serta sayap atau disebut dengan tortikolis (Ghiamirad *et al.*, 2010).

### **2.3. Vaksinasi Newcastle Disease (ND)**

Infeksi virus ND sampai sekarang masih belum ditemukan obat yang efektif digunakan untuk melawan virus ini. Tindakan pencegahan yang dilakukan adalah dengan melakukan vaksinasi serta perbaikan manajemen pemeliharaan ayam. (Yuliani dan Sakan, 2018). Pencegahan terhadap penyakit tetelo yang masih endemis, khususnya pada ayam petelur, menjadi dasar dikembangkan vaksin tetelo aktif, sebagai vaksin ulangan. Vaksinasi ulangan (*booster*) dilakukan karena

titer antibodi pada vaksinasi tetelo sebelumnya tidak protektif (Kurnianto *et al.*, 2016). Bahri dan Kusumaningsih (2005) menambahkan dari pelaksanaan vaksinasi ND merupakan suatu kegiatan yang wajib dilakukan mengingat Indonesia adalah tuan rumah endemis ND ganas.

Vaksin yang banyak digunakan peternak yaitu vaksin tunggal yang hanya memiliki protektivitas terhadap satu penyakit, sehingga untuk memberikan proteksi terhadap berbagai penyakit dibutuhkan beberapa kali pengulangan vaksinasi pada ayam. Vaksinasi ulangan (*booster*) mampu meningkatkan tingkat stress yg dirasakan oleh ayam. Akibat stress yang dirasakan ayam mampu menurunkan tingkat produktivitas dan mengakibatkan kerugian pada peternak (Suwartini *et al.*, 2018). Menurut Suwartini *et al.*, (2018) vaksin ND inaktif yang digunakan dilapangan biasa digunakan pada program vaksinasi dengan lebih dari satu kali pemberian vaksin (*booster*). Evaluasi dan monitorig terhadap potensi maupun hasil vaksinasi wajib dilakukan secara berkala berkaitan dengan tingkat keamanan juga tingkat perlindungan vaksin yang digunakan. Tingkat kekebalan ayam terhadap penyakit pascavaksinasi ditentukan oleh titer antibodi yang diambil pada ayam.

Program vaksinasi ND pada ayam kampung biasa diberikan pada umur 3/4 hari, 18 hari dan 39 hari (Rahminawaty, 2019). Vaksinasi yang telah dilakukan dapat mengalami kegagalan, sehingga pengaplikasian vaksin secara tepat dan teratur diharapkan mampu menurunkan kerentanan infeksi virus (Yenni *et al.*, 2019). Vaksinasi adalah suatu aktivitas yang bertujuan meningkatkan antibodi di dalam darah dengan memasukkan agen penyakit (virus, Bakteri, atau protozoa) yang dilemahkan ke dalam tubuh ayam, sehingga ayam memiliki kekebalan tubuh yang tinggi untuk melawan penyakit (Fadilah dan Polana, 2011).

Keberhasilan dan kegagalan suatu vaksin dapat dilihat dari mutu vaksin yang digunakan dan kandungan virus yang ada didalamnya (Gusti Ayu Yuniarti Kencana, 2013). Menurut Sianita *et al.*, (2011) keberhasilan vaksinasi juga harus didukung oleh manajemen yang optimal dan penerapan biosekuriti yang ketat. Selain itu, kegagalan dari proses vaksinasi dapat disebabkan oleh vaksin yang sudah melewati batas ekspirasi atau telah melewati standar optimal potensi, penggunaan vaksin dari galur yang tidak tepat, serta pemberian dan jadwal yang tidak sesuai.

#### **2.4. Antibodi**

Sistem kekebalan pada tubuh terhadap antigen pada ayam sudah ada sejak ayam berumur 0 hari. Sistem kekebalan memiliki tugas sebagai pertahanan terhadap infeksi mikroorganisme maupun bahan organik yang membahayakan tubuh. Perlindungan terhadap bahaya yang timbul dari lingkungan sekitar dihalangi oleh mekanisme sistem kekebalan. Kekebalan tubuh terhadap penyakit dapat dirangsang dengan membentuk antibodi dengan bantuan antigen. Kekebalan perolehan pasif merupakan kekebalan yang diperoleh dari sumber luar, seperti dari sang induk melalui telur. Rangsangan kekebalan diperoleh dari kekebalan aktif dan pasif, perolehan kekebalan aktif dikarenakan adanya rangsangan agen penyakit, sebagai contoh jika ayam divaksin atau setelah sembuh dari penyakit. Kekebalan secara spesifik terbentuk ketika penyakit masuk kedalam tubuh dan membentuk kekebalan alami terhadap agen penyakit (Rifaldi, 2018).

Pada dasarnya sistem kekebalan tubuh unggas dibagi menjadi dua yaitu sistem pertahanan tubuh non spesifik (*innate immunity*) dan spesifik (*adaptive immunity*). Sistem pertahanan awal tubuh ayam terhadap antigen (benda asing) yang masuk ke dalam tubuh adalah sistem non spesifik (*innate immunity*) seperti sel fagosit yang

meliputi makrofag, komplemen, heterofil dan sel *natural killer*. (Qosimah *et al.*, 2017). Baratawidjaja dan Rengganis (2010) menambahkan bahwa sistem kekebalan memiliki tiga lini pertahanan tubuh, ketiganya saling bekerjasama dalam menghadapi dan melawan semua ancaman dari antigen. Dua diantaranya memiliki sifat non spesifik yang berarti tidak membedakan satu antigen dengan antigen lainnya.

Aripin (2019) menjelaskan bahwa sistem imun non spesifik merupakan imunitas bawaan (*innate immunity*) yang berarti respon tubuh terhadap zat asing dapat terjadi walaupun tubuh belum pernah terpapar zat tersebut. Sistem imun ini dapat mendeteksi dan melindungi tubuh dari antigen yang dapat mengakibatkan kerusakan, tetapi tidak dapat mengenali dan mengingat antigen tersebut. Respon imun non spesifik memiliki komponen-komponen utama yaitu pertahanan fisik, kimiawi, humoral dan selular. Menurut Suardana (2017) respon imun spesifik merupakan respon yang timbul akibat dari rangsangan antigen tertentu, akibat dari tubuh yang pernah terpapar antigen sebelumnya. sistem imun menghasilkan *memory cells* yang dapat mengenali antigen bersangkutan, sehingga jika antigen yang sama masuk ke dalam tubuh lagi maka *memory cells* akan berproliferasi dan menimbulkan respon sekunder spesifik yang berlangsung lebih cepat dan intensif.

Menurut hasil penelitian Kencana *et al.*, (2016) masa pengambilan titer dilakukan sebelum titer antibodi berada diatas  $2^2$  (titer antibodi  $> 4$  HI unit log 2), dikhawatirkan apabila pengambilan titer diatas itu dapat berpengaruh buruk terhadap hasil vaksinasi karena terjadi netralisasi. Waktu yang tepat untuk vaksinasi adalah sebelum titer antibodi berkurang setengahnya dari titer antibodi awal. Untuk mengetahui paruh waktu maka perlu dilakukan titer antibodi awal untuk

mengetahui maternal antibodi ayam. Indriani dan Dharmayanti (2013) respons antibodi pascavaksinasi memiliki beberapa tingkatan karena dipengaruhi oleh beberapa aspek yaitu adanya kemungkinan perbedaan sifat antigenik dari virus vaksin yang digunakan, kualitas antigen, dan kandungan *adjuvant*.

Titer antibodi dikatakan baik jika protektif ( $ND \geq 16$  dengan HI test) dengan persentase kebal yang dimiliki diatas standar ( $\geq 80\%$ ). Kondisi titer antibodi yang seperti dapat memberikan perlindungan yang optimal pada tubuh unggas. Tetapi, kondisi titer antibodi ini tidak selamanya protektif, titer antibodi di dalam tubuh ayam akan menurun setelah beberapa periode waktu. Kecepatan penurunan titer antibodi dipengaruhi oleh tantangan bibit penyakit dan juga kondisi ternak (Sianita *et al.*, 2011). Menurut Qosimah *et al.*, (2017) antibodi memiliki peran untuk meningkatkan efektivitas respon imun non spesifik, karena antibodi memiliki kemampuan spesifik yang dapat berinteraksi dengan antigen. Selain itu antibodi juga berperan untuk meningkatkan kemampuan sel fagosit dalam mengeliminasi antigen, dan mengaktifkan sistem komplemen.

## **2.5. Leukosit**

Sel darah putih (leukosit) adalah sel darah yang memiliki peran penting dalam sistem pertahanan tubuh dari serangan penyakit, sehingga leukosit memiliki peran untuk merespon kekebalan tubuh apabila terjadinya serangan dari antigen (Astuti *et al.*, 2020). Leukosit memiliki fungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap antigen seperti mikroorganisme dan jaringan asing yang datang dari luar tubuh. Leukosit memiliki tugas melindungi tubuh dari serangan kuman, baik itu virus, bakteri dan atau sejenisnya. Jumlah leukosit dapat terjadi peningkatan dan penurunan,

peningkatan jumlah leukosit ini dapat disebabkan bahwa sel darah telah terserang oleh suatu antigen (Ferdhyanti, 2019).

Gambaran darah sebagai parameter fisiologis dapat terganggu oleh kondisi ayam yang stress, kondisi ini dapat menyebabkan turunnya performa produktifitas ayam kampung maupun ayam ras petelur. Gambaran darah ini meliputi gambaran sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Suriansyah *et al.*, (2016) menjelaskan bahwa jumlah leukosit dalam darah dapat dipengaruhi oleh kondisi tertentu seperti stress, aktivitas fisiologi, umur ternak dan gizi. Peningkatan jumlah leukosit yang melebihi standarnya memiliki arti klinik dan dapat dilakukan pemeriksaan lebih lanjut terhadap suatu penyakit. Abdullah *et al.*, (2018) menjelaskan leukosit dapat menjadi indikator yang menunjukkan tingkat kenyamanan ayam terhadap suhu tinggi yang lama. Dikarenakan disaat ayam terkena suhu tinggi atau cekaman panas sel-sel leukosit terjadi penurunan yang mengakibatkan terjadinya gangguan terhadap pembentukan energi.

Standar Leukosit pada darah ayam kampung yaitu sebesar monosit  $5-10 \times 10^3/\mu\text{L}$ , Eusinofil  $1-6 \times 10^3/\mu\text{L}$  dan netrofil  $15-40 \times 10^3/\mu\text{L}$  (Moenek *et al.*, 2007). Menurut Fahreza *et al.*, (2020) bahwa kenaikan dan penurunan jumlah leukosit dapat menggambarkan ketanggapan leukosit dalam mencegah antigen dan peradangan yang terjadi. Ferdhyanti (2019) menyatakan bahwa leukosit adalah sel berinti dalam darah yang dapat dibedakan ke dalam 5 jenis yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit.

Eosinofil merupakan bagian dari deferensial leukosit yang dibentuk dalam sumsum tulang belakang yang berfungsi sebagai respon parasitik, peradangan dan



alergi (Fahreza *et al.*, 2020). Menurut Isroli *et al.*, (2017) eosinofil memiliki peran yang aktif terhadap pengaturan alergi yang akut, fagositasi bakteri, investasi parasit, sebagai antigen-antibodi kompleks, mikroplasma dan ragi. Menurut Moreira *et al.*, (2013) eosinofil memiliki fungsi utama yaitu menetralkan adanya bahan toksik yang masuk ke dalam darah, sehingga apabila keberadaannya dalam jumlah besar dapat menimbulkan reaksi antigen-antibodi. Pada tempat tertentu eosinofil dapat melakukan penetrasi terhadap antigen di dalam tubuh. Tingginya kadar eosinofil dalam darah memiliki arti bahwa sistem pertahanan tubuh berfungsi dalam menghadapi agen penyakit (Purnomo *et al.*, 2015). Ulupi dan Ihwantoro (2014) menyatakan bahwa persentase kadar eosinofil pada ayam kampung berkisar 3,14% dan termasuk pada kisaran normal.

Menurut Heath dan Olusya (1985) dalam Hendro *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa neutrofil merupakan bagian dari sel darah putih yang termasuk ke dalam kelompok granulosit yang memiliki hubungan pada pertahanan tubuh terhadap infeksi bakteri dan pada proses peradangan kecil lainnya. Selain itu, neutrofil juga menjadi sel yang pertama hadir apabila terjadi infeksi di suatu organ tubuh. Jumlah neutrofil umumnya berkisar antara 20-40%. Hendro *et al.*, (2013) menambahkan bahwa neutrofil memiliki fungsi utama sebagai fagosit untuk melawan infeksi bakteri, kadar neutrofil yang rendah (*neutropenia*) akan lebih mudah terserang oleh infeksi bakteri.

Monosit merupakan prekursor makrofag yang berperan dalam sirkulasi darah. Apabila terjadi infeksi patogen, monosit akan bermigrasi ke jaringan yang terdapat peradangan dan berubah menjadi sel makrofag. Makrofag merupakan sel fagosit yang paling potensial, dikarenakan ukurannya yang lebih besar, umur yang lebih

panjang dan kemampuan menelan bakteri yang lebih banyak dari pada heterofil. Persentase monosit berkisar 5,91 % dan termasuk kisaran normal yang dimiliki ayam kampung (Ulupi dan Ihwantoro, 2014). Makrofag berasal dari monosit dalam sirkulasi setelah bermigrasi dari aliran darah (R. A. Sari, 2013). Makrofag dapat mencapai puncak tertinggi yaitu ketika berada pada proses penyembuhan luka pada fase inflamasi dan bertujuan untuk menghilangkan jaringan nonvital, mencegah invasi dan infeksi dari bakteri (Hutagalung dan Tarigan, 2018).

Peranan lain dari leukosit dapat dilihat dari rasio heterofil dan limfositnya (H/L). Rasio H/L menjadi sebuah indikator utama untuk mengetahui ketika ayam mengalami stress. Tinggi dan rendahnya rasio H/L dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan pemeliharaan ayam. Semakin tinggi angka rasio, maka semakin tinggi pula tingkat stress yang dialami oleh ayam. Sistem kekebalan dapat menjadi rendah ketika tubuh ayam terpapar suhu panas dalam waktu yang cukup lama, hal ini menyebabkan terjadinya penurunan terhadap jumlah limfosit dalam darah (Kusnadi, 2009). Widiyanti *et al*, (2019) menambahkan bahwa tingkat kenyamanan unggas dipengaruhi oleh semakin rendahnya nilai rasio H/L, serta apabila penurunan heterofil lebih besar daripada penurunan jumlah limfosit dapat menyebabkan penurunan pada jumlah rasio H/L. Stres pada ayam terjadi ketika jumlah heterofil meningkat dan jumlah limfosit menurun.